



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 968764

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 08.01.81 (21) 3251882/23-26

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.10.82. Бюллетень № 39

Дата опубликования описания 23.10.82

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

G 01 N 35/08

(53) УДК 543.27  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

С.М. Хаймс, С.М. Горбов и Л.С. Долматов

(71) Заявитель

ВСЕСОЮЗНАЯ

13 ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ 13  
БИБЛИОТЕКА

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТАВА ГАЗА

1

Изобретение относится к технике измерения состава газов, преимущественно продуктов горения с большим содержанием водяных паров, и может применяться в системах контроля окружающей среды от загрязнения вредными примесями.

Известно устройство анализа газа, содержащее побудитель расхода, сосуды с поглотительной жидкостью, клапаны, установленные на линии всасывания и связанные с побудителем расхода, и блок управления продолжительностью интервалов времени отбора газа [1].

Известно также устройство для анализа газовой смеси, реализующее избирательный метод, содержащее фильтр, установленный на выходе газоотборной линии, эжектор, последовательно установленные емкости с поглотительными растворами и капилляры, перепад давления на которых замеряется дифманометрами, преобразуется в электрический сигнал, по которому судят о концентрации анализируемых компонентов [2].

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является устройство для контроля состава газа,

2

5 содержащее фильтр, установленный на входе газоотборной линии, подключенной к последовательно установленным газоанализаторам, выходы которых соединены с блоком обработки и представления информации, и эжектор, связанный с линией подачи сжатого воздуха [3].

10 Недостатком известного устройства является высокая погрешность измерения состава газа, обусловленная тем, что часть вредных веществ, растворимых в воде, содержание которых контролируется, например окислы азота, серы, аммиак, сероводород, удаляется из пробы вместе с конденсатом.

15 Кроме того, фильтр, через который осуществляется отбор пробы, часто засоряется из-за присутствия большого количества механических примесей, например сажи, в контролируемом газе.

20 Целью изобретения является повышение точности контроля за счет ликвидации возможности удаления контролируемых компонентов с конденсатом.

25 Указанная цель достигается тем, что устройство дополнительно содержит емкость, помещенную в контролируемую среду, источник сухого газа,

30

регулируемые дроссели, клапаны и командный блок, связанный соответствующими выходами с управляющими входами каждого клапана, при этом первый и второй клапаны установлены последовательно в контролируемой среде после фильтра на газоотборной линии, к которой через третий клапан подключена линия подачи сжатого воздуха, связанная с первым и вторым клапанами и входом емкости, подключенной выходом через четвертый клапан к всасываемому входу эжектора, а источник сухого газа соединен через соответствующий регулируемый дроссель с выходом второго и входом четвертого клапанов.

Кроме того, в качестве одного из газоанализаторов используют анализатор кислорода.

На фиг. 1 представлена блок-схема устройства для контроля состава газа; на фиг. 2 - таблица состояния клапанов при выполнении последовательных операций измерения концентрации; на фиг. 3 - диаграмма записи на вторичном приборе результатов определения кислорода и окислов азота в разбавленном контролируемом газе и воздухе.

Устройство для контроля состава газа состоит из фильтра 1, газоотборной линии 2, соединяющей фильтр 1 с газоанализаторами 3. Количество газоанализаторов 3 зависит от числа контролируемых компонентов. Среди газоанализаторов один предназначен для определения концентрации кислорода, независимо от того, нужно ли измерять концентрацию кислорода в контролируемой среде. На газоотборной линии 2 перед газоанализаторами установлен холодильник 4 для снижения температуры газа. На газоотборной линии 2 вблизи точки отбора газа установлены первый 5 и второй 6 клапаны, между которыми подключена емкость 7, помещенная в контролируемый газ. Выходной штуцер емкости 7 подключен к всасываемому штуцеру эжектора 8 через четвертый клапан 9. К линии, соединяющей емкость 7 с клапаном 9, и к газоотборной линии 2 после клапана 6 подключен источник 10 сухого газа через дроссели 11 и 12. К газоотборной линии между клапанами 5 и 6 подключена линия подачи сжатого воздуха через третий клапан 13. Управляющие входы клапанов 5, 6, 9 и 13 подключены к командному блоку 14. Выходы газоанализаторов 3 подключены к блоку 15 обработки и представления информации.

Устройство работает следующим образом.

За время каждого цикла (устройство работает циклически) выполняется ряд последовательных операций. Пе-

речень операций и состояние клапанов 5, 6, 9 и 13 во время выполнения каждой операции приведены в таблице (фиг. 2).

5 Первая операция - наполнение емкости контролируемым газом.

В соответствии с таблицей (фиг. 2) открыты клапаны 5 и 6. Эжектор 8 всасывает газ через фильтр 1, клапан 5, емкость 7 и клапан 9. Сухой газ от источника 10, проходящий через дроссель 12, также всасывается эжектором 8. Емкость 7 наполняется контролируемым газом. Так как емкость 7 помещена в контролируемую среду, то никаких физико-химических изменений в отобранной пробе, например конденсации влаги, не произойдет.

20 Вторая операция - разбавление контролируемого газа, находящегося в емкости 7, сухим газом, не содержащим измеряемых компонентов, подача разбавленного газа в газоанализатор 3 и определение концентрации измеряемых компонентов в разбавленном газе.

25 В соответствии с таблицей открыт клапан 6. Сухой газ, проходя через дроссель 12, выдавливает контролируемый газ из емкости 7 в газоотборную линию 2, с другой стороны проходит через дроссель 11 и также попадает в газоотборную линию 2. В точке А контролируемый газ смешивается с сухим газом. Разбавленный газ поступает по газоотборной линии 2 через холодильник 4 в газоанализаторы 3 и далее на сброс. Коэффициент разбавления, зависящий от соотношения дросселей 11 и 12, выбран таким, что после охлаждения разбавленного газа в холодильнике 4 не происходит конденсации влаги. Выходные сигналы газоанализаторов 3 поступают в блок 15 обработки и представления информации. На выходе газоанализаторов появляются пики (фиг. 3), по амплитуде или площади которых можно судить о концентрации измеряемого компонента в разбавленном контролируемом газе.

45 Третья операция - наполнение емкости 1 воздухом.

50 В соответствии с таблицей открыты клапаны 5, 9 и 13. Сжатый воздух, проходя через клапан 13 и клапан 5, проходит через фильтр 1 и очищает его от налипших частиц сажи и других механических примесей. Часть воздуха засасывается эжектором 8 через клапан 9 и емкость 7. Емкость 7 заполняется воздухом.

60 Четвертая операция - разбавление воздуха, находящегося в емкости 7, сухим газом, подача разбавленного воздуха в анализаторы 3, определение содержания кислорода в разбавленном воздухе.

65 В соответствии с таблицей открыт клапан 6. Сухой газ, проходя через

дроссель 12, выдавливает воздух из емкости 7 в газоотборную линию 2, с другой стороны сухой газ проходит через дроссель 11 и тоже попадает в газоотборную линию 2. В точке А воздух и сухой газ смешиваются в том же соотношении, что и контролируемый газ, и смесь попадает в газоанализаторы, среди которых есть газоанализатор кислорода, которым определяется концентрация кислорода в разбавленном воздухе.

Коэффициент разбавления можно определить по формуле

$$K = \frac{C_v}{C_{вр}}$$

где  $C_v$  - концентрация кислорода в воздухе;

$C_{вр}$  - концентрация кислорода в разбавленном воздухе.

Концентрация измеряемых компонентов в неразбавленном контролируемом газе можно определить, умножая показания газоанализаторов на разбавленном контролируемом газе на коэффициент разбавления:

$$C_i = K \cdot C_{ip}$$

Требуемое значение коэффициента разбавления устанавливается регулирующими сопротивлениями 11 и 12 в зависимости от влагосодержания контролируемого газа, из расчета, чтобы при охлаждении разбавленного газа до нормальной температуры не произошло концентрации влаги.

Применение изобретения позволит контролировать концентрацию растворимых в воде веществ, содержащихся в газе при повышенной температуре и влажности, путем отбора газа непосредственно из аппарата (факелов, сбросных труб и т.п.), что обеспечивает высокую экспрессность анализа. При этом устройство обеспечит повышение точности анализа за счет разбавления пробы сухим газом и предотвращения потери части веществ с конденсатом после охлаждения пробы.

#### Формула изобретения

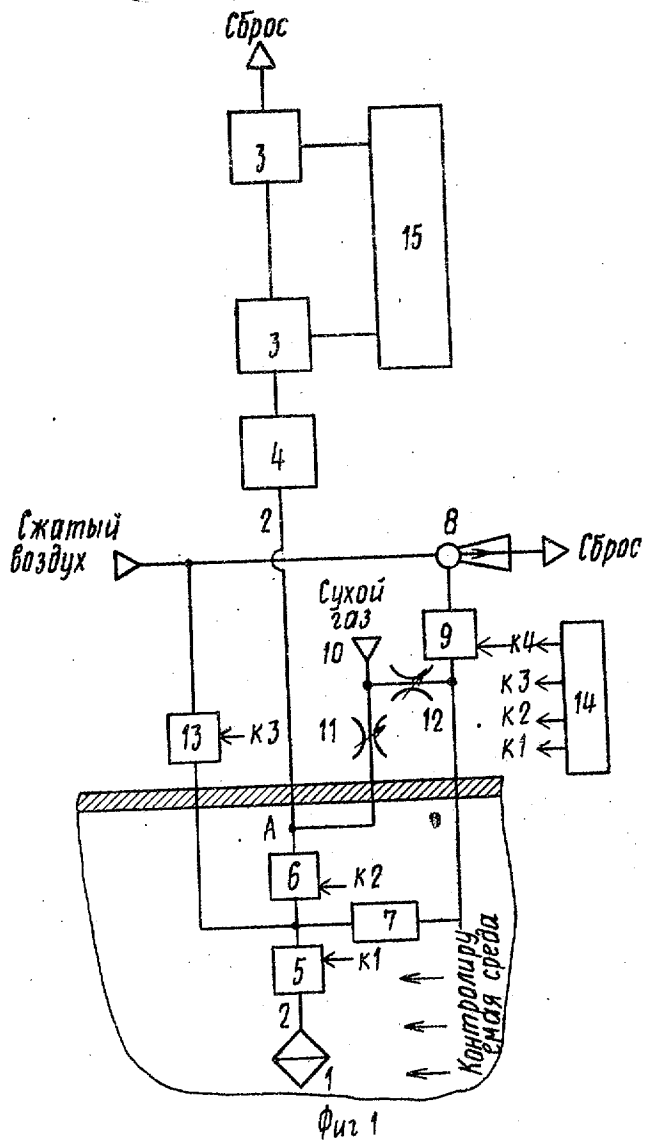
1. Устройство для контроля состава газа, содержащее фильтр, установленный на входе газоотборной линии, подключенной к последовательно установленным газоанализаторам, выходы которых соединены с блоком обработки и представления информации, и эжектор, связанный с линией подачи сжатого воздуха, отличающееся тем, что, с целью повышения точности контроля за счет ликвидации возможности удаления контролируемых компонентов с конденсатом, оно дополнительно содержит емкость, помещенную в контролируемую среду, источник сухого газа, регулируемые дроссели, клапаны и командный блок, связанный соответствующими выходами с управляющими входами каждого клапана, при этом первый и второй клапаны установлены последовательно в контролируемой среде после фильтра на газоотборной линии, к которой через третий клапан подключена линия подачи сжатого воздуха, связанная с первым и вторым клапанами и с входом емкости, подключенной выходом через четвертый клапан к всасывающему входу эжектора, а источник сухого газа соединен через соответствующий регулируемый дроссель с выходом второго и входом четвертого клапанов.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что в качестве одного из газоанализаторов используется анализатор кислорода.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

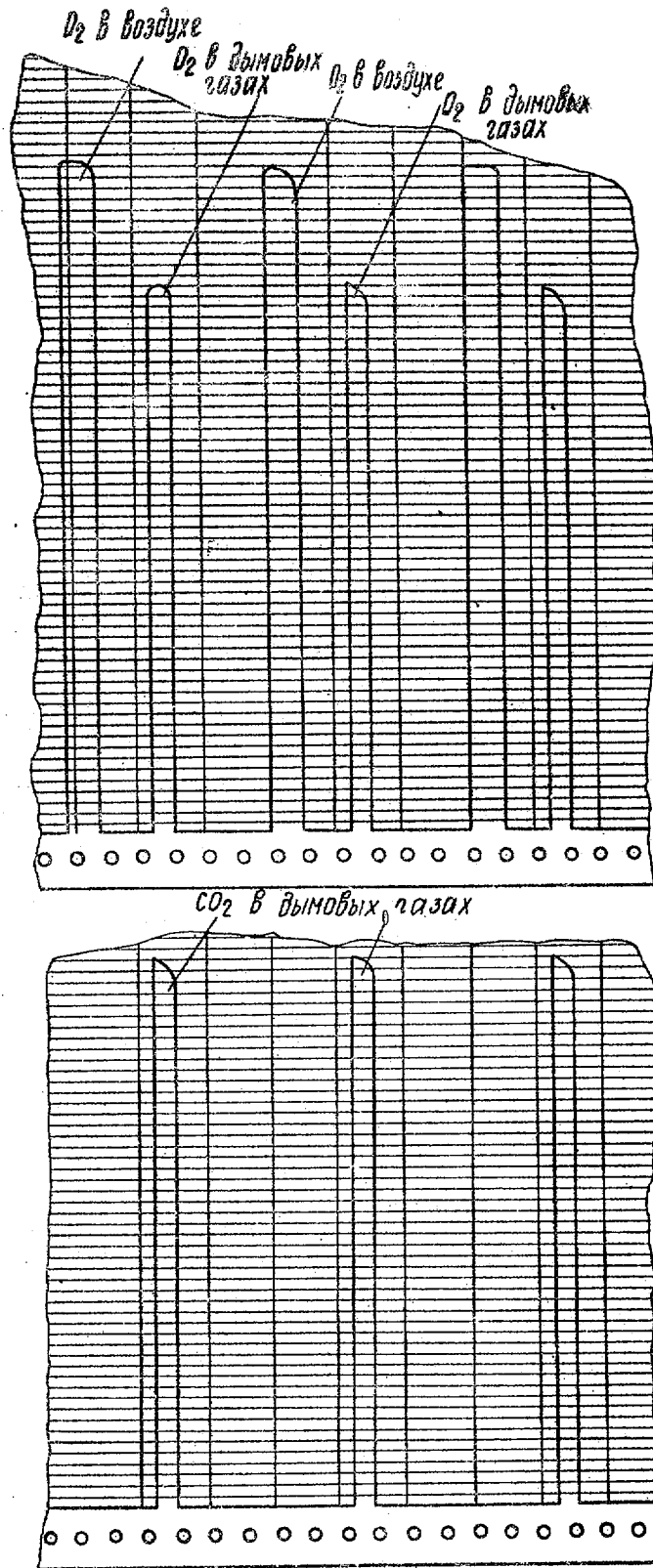
1. Авторское свидетельство СССР № 626388, кл. G 01 N 1/22, 1977.
2. Тхоржевский В.П. Автоматический анализ химического состава газов. М., Изд-во "Химия", 1969, с. 160-168.

3. Анализаторы дымовых газов фирмы Хориба. Проспект торговой фирмы Ничмен Ко, ЛТД, Япония, 1978.



Операция	Состояние клапанов			
	5	6	9	13
1. Заполнение емкости контролируемым газом	Откр.	Закр.	Откр.	Закр.
2. Разбавление контролируемого газа сухим азотом, подача разбавленного газа в газоанализаторы, определение содержания интересующих компонентов в разбавленном газе.	Закр.	Откр.	Закр.	Закр.
3. Наполнение емкости газом с известным содержанием какого-либо компонента (воздух), очистка фильтра.	Откр.	Закр.	Откр.	Откр.
4. Разбавление воздуха сухим азотом, определение концентрации известного компонента в разбавленном воздухе.	Закр.	Откр.	Закр.	Закр.

Фиг. 2



Фиг. 3